

PCT/EP200 4 / 0 0 7 2 1 7
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

29 JUL 2004

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP04/7217

REC'D 16 AUG 2004	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

103 30 241.7

Anmeldetag:

3. Juli 2003

Anmelder/Inhaber:

Grillo-Werke AG, 47169 Duisburg/DE

Bezeichnung:

Mehrlagiger Oberflächenschutz für Stahlbeton zur
Verbesserung des Korrosionsschutzes von Stahl-
betonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen sowie
Verfahren zur Herstellung desselben

IPC:

E 04 B, C 04 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stanschus

Mehrlagiger Oberflächenschutz für Stahlbeton zur Verbesserung des
Korrosionsschutzes von Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen sowie
Verfahren zur Herstellung desselben

Die Erfindung betrifft einen mehrlagigen Oberflächenschutz für Stahlbeton zur Verbesserung des Korrosionsschutzes von Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Die Korrosion von Stahlbetonbauwerken ist ein häufig auftretendes Phänomen. Bauwerke oder Bauteile, die von Korrosion betroffen sind, müssen aufwendig saniert werden, um ein Fortschreiten der Korrosion aufzuhalten und nach Möglichkeit die eingetretenen Schäden rückgängig zu machen. Insbesondere Bauwerke, die befahrbar sind, starken mechanischen und witterungsbedingten Einflüssen ausgesetzt sind, beispielsweise im Winter durch Streusalz etc., sind besonders anfällig für Korrosion. Es sind verschiedenartige Methoden zur Behebung korrosionsbedingter Schäden oder zum Aufbringen von Korrosionsschutz bei Stahlbetonbauwerken bekannt. (Siehe Handbuch der Brückeninstandhaltung 2. Auflage, Seite 225ff, Vollrath, Tathoff; Verlag Bau+Technik, 2002)

Die DE-197 48 105 C1 betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit von mit thermisch aufgetragenen Spritzschichten aus Metall auf Stahlbeton. Dabei wird auf die Metallschicht ein Polyurethanharz aufgebracht in der Art, dass sich kein geschlossener Film bildet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Angabe eines Verfahrens zur Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit von Stahlbetonteilen und daraus aufgebauten Stahlbetonbauwerken sowie die Schaffung von

Stahlbetonbauteilen und damit verbundenen Stahlbetonwerken, die eine verbesserte Beständigkeit gegen Korrosion aufweisen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1. Die Unteransprüche 2 bis 13 betreffen bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens. Anspruch 14 betrifft einen mehrlagigen Oberflächenschutz. Die Unteransprüche 15 bis 17 betreffen bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Oberflächenschutzes.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines mehrlagigen Oberflächenschutzes für Stahlbeton zur Verbesserung des Korrosionsschutzes von Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen, die eine auf dem Stahlbeton aufgespritzte erste Schicht im wesentlichen aus Zink, die elektrisch leitend mit der Metallbewehrung des Stahlbetons verbunden ist und eine zweite Schicht aus einem polymeren Werkstoff aufweisen, ist dadurch gekennzeichnet, dass

- auf die erste Schicht aus Zink die zweite Schicht aus niedrigviskosen Polymeren in einer Schichtdicke, die Poren der ersten Schicht aus Zink und des unter der ersten Schicht liegenden Stahlbetons verschließt, aufgetragen wird und
- darauf eine Oberflächenschutzschicht aufgetragen wird.

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die erste Schicht aus Zink thermisch aufgespritzt.

Auf die erste Schicht aus Zink kann eine Zinklegierung aufgebracht werden. Als Zinklegierung kommt insbesondere eine Zinkaluminiumlegierung mit Aluminiumgehalten bis 30 % Al in Betracht. Die Aufbringung des Zinks erfolgt durch verschiedene Spritzverfahren, beispielsweise das Drahtflammspritzen oder das Drahtlichtbogenspritzen. Diese Verfahren unterscheiden sich insbesondere durch verschiedene Prozesstemperaturen und damit auch durch

unterschiedliche Auftragswirkungsgrade. Typische Schichtdicken der Zinkschichten liegen im Bereich zwischen 150 und 500 μm .

Erfindungsgemäß werden als niedrigviskose Polymere zum Auftragen der zweiten Schicht Polyurethanharze oder Epoxydharze eingesetzt. Letztere haften auch ohne die Anwesenheit von Polyurethan-Grundschichten an der Schicht aus Zink. Dabei ist die Ausbildung eines geschlossenen Films bevorzugt.

Zur Erzielung einer besseren Haftung zwischen der mindestens zweiten Schicht und der darüber liegenden Oberflächenschutzschicht kann die mindestens zweite Schicht mit Quarzsand abgestreut werden. Durch das Auftragen der mindestens zweiten Schicht wird erreicht, dass die Poren verschlossen werden und das Aufsaugen des Bindemittels für das Auftragen der weiteren Schichten verhindert wird. Desweiteren wird das Eindringen von Luft, Feuchtigkeit und beschichtungsschädlichen Stoffen, beispielsweise alkalischen Komponenten, aus den unter den Schichten liegenden Substraten in die darauf liegenden Schichten verhindert. Der Untergrund im oberflächennahen Bereich wird darüber hinaus verfestigt und es wird ein verbesserter Verbund zu nachfolgenden Schichten hergestellt. Eingesetzt werden niedrigviskose Polymere, damit ein Auftragen aus Lösungsmittel unterbleiben kann. Dadurch wird die Blasenbildung, die zu unvollständiger Abdeckung mit dem niedrigviskosen Polymer führt, verhindert.

Erfindungsgemäß wird auf die mindestens zweite Schicht eine Oberflächenschutzschicht aufgebaut. Diese kann eine abdichtende Schicht, eine rissüberbrückende Schicht und oder eine Verschleißschicht sein.

Die Oberflächenschutzschichten erfüllen eine oder mehrere der folgenden Funktionen:

- Wasserdampfdurchlässigkeit
- Kohlenstoffdioxiddichtigkeit
- Rissüberbrückung
- Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischer Beanspruchung, wie Verschleißfestigkeit, Zwangsspannungen durch Temperaturwechsel.

Daraus ergeben sich im Grunde drei verschiedene Typen von Oberflächenschutzschichten, die von einer der oben genannten Schichten erfüllt werden können.

Dabei ist die abdichtende Schicht aus Kunststoffdispersionen auf Basis von unterschiedlichen Polymeren aufgebaut.

Die rissüberbrückende Eigenschaft einer Beschichtung wird durch Elastifizierung oder ausreichende Dicke der Schicht erreicht. Dazu werden insbesondere elastomere Kunststoffe, wie Polyurethan eingesetzt. Gegebenenfalls kann die Beschichtung mit textilen Einlagen bewehrt werden, insbesondere durch Glasfasergewebe.

Die Verschleißschicht wird üblicherweise aus duroplastischen Kunststoffen, wie einem Epoxidharz hergestellt. Diese Schichten übernehmen üblicherweise keine andere der genannten Funktionen, da ihre Abnutzung ihrem Einsatzzweck entspricht. So werden sie in der Regel zusätzlich aufgebracht, wenn die Oberfläche mechanisch oder chemisch stark beansprucht wird, beispielsweise bei Brückenkonstruktionen oder Parkhäusern sowie anderen befahrenen Oberflächen. Üblicherweise wird die Dichtungs- und

Rissüberbrückungsfunktion häufiger von den unter der Verschleißschicht liegenden Schichten übernommen. Es ist aber auch möglich, kombinierte Schichten einzusetzen, die gleichzeitig rissüberbrückend und verschleißfest sind. Solche Schichten bestehen üblicherweise aus Mischsystemen von Elastomeren und Duroplasten und können mit verschleißfestem Zuschlagsstoff angereichert sein.

Zur Verminderung der Verschmutzungsneigung und zur besseren Einbindung an der Oberfläche liegender Zuschlagsstoffe, insbesondere feiner Körner, kann die Verschleißschicht mit einer Deck- oder Kopfversiegelung versehen werden. Diese besteht typischerweise aus duroplastischen Kunststoffen und wird nach vollständiger Reaktion der Verschleißschicht aufgebracht.

Im Falle der Verwendung von Bitumenschweißbahnen als Oberflächenschutzschicht kann die zweite Schicht auch eine Deckversiegelungsschicht sein.

Gegenstand der Erfindung ist ein mehrlagiger Oberflächenschutz für Stahlbeton zur Verbesserung des Korrosionsschutzes von Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen durch an der Oberfläche des Stahlbetons befindliche Schichten, erhältlich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

Der erfindungsgemäße mehrlagige Oberflächenschutz für Stahlbeton zur Verbesserung des Korrosionsschutzes von Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen weist an der Oberfläche eine erste Schicht aus Zink, eine zweite geschlossene Schicht aus einem polymeren Kunststoff und eine Oberflächenschutzschicht auf.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist die Oberflächenschutzschicht eine abdichtende Oberflächenschutzschicht, eine rissüberbrückende Oberflächenschutzschicht und/oder eine Verschleißschicht. Auf der Oberflächenschutzschicht kann eine Deckversiegelung angeordnet sein.

Die Erfindung wird an Hand des folgenden Beispiels näher erläutert.

Beispiel:

Eine ca. 300 µm dicke Zinkschicht (Schicht 1) wurde auf den Stahlbeton aufgespritzt. Darauf aufbauend wurde eine Grundierung (Schicht 2) mit einem Zweikomponenten Epoxid-Beschichtungsmaterial (Conipox 601, 0,3 - 0,5 kg/m²) aufgetragen und mit Quarzsand abgestreut. Conipox 601 wird von der Firma Conica Technik AG, Schaffhausen, CH, vertrieben. Der zum Abstreuen verwendete Quarzsand weist eine Körnung von 0,3 - 0,8 mm auf und wird in einer Menge von 0,8 - 1 kg/m² aufgetragen. Auf die Grundierung wird eine dritte Schicht als elastische Oberflächenschutzschicht aufgebracht. Dazu wird ein Zweikomponenten Polyurethan wie Conipur 268 F (Conica Technik AG, Schaffhausen, CH) in einer Menge von 2,1 - 2,5 kg/m² aufgebracht. Darauf wird eine verschleißfeste Deckschicht aus einem Zweikomponenten Polyurethan (Conipur 267 F, Conica Technik AG, Schaffhausen, CH) in einer Menge von 1,0 - 1,5 kg/m² aufgebracht. Diese verschleißfeste Deckschicht wird mit Quarzsand einer Körnung von 0,3 - 0,8 mm in einer Menge von 3,0 - 5,0 kg/m² abgestreut. Die Deckversiegelung als Schicht 5 wird wiederum aus einem Zweikomponenten Epoxidharz gebildet, das in einer Menge von 0,5 - 0,8 kg/m² eingesetzt wird (Conipox 272, Conica Technik AG, Schaffhausen, CH).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines mehrlagigen Oberflächenschutzes für Stahlbeton zur Verbesserung des Korrosionsschutzes von Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonteilen, die eine auf dem Stahlbeton aufgespritzte erste Schicht im wesentlichen aus Zink, die elektrisch leitend mit der Metallbewehrung des Stahlbetons verbunden ist und eine zweite Schicht aus einem polymeren Werkstoff aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass
 - auf die erste Schicht aus Zink die zweite Schicht aus niedrigviskosen Polymeren in einer Schichtdicke, die Poren der ersten Schicht aus Zink und des unter der ersten Schicht liegenden Stahlbetons verschließt, aufgetragen wird und
 - darauf eine Oberflächenschutzschicht aufgetragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht aus Zink thermisch aufgespritzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf die erste Schicht eine Zinklegierung aufgespritzt wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das niedrigviskose Polymer zum Auftragen der zweiten Schicht ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Polyurethanharzen oder Epoxydharzen.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Oberflächenschutzschicht eine abdichtende Schicht, eine rissüberbrückende Schicht und oder eine Verschleißschicht aufgebaut wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die abdichtende Schicht aus Kunststoffdispersionen auf Basis von unterschiedlichen Polymeren aufgebaut ist.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die rissüberbrückende Schicht aus elastomeren Kunststoffen aufgebaut ist.
8. Verfahren nach Anspruch 5 und/oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die rissüberbrückende Schicht mit Glasfasergewebe bewehrt ist.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der elastomere Kunststoff aus Polyurethan, Epoxy oder aus technisch gleichwertigen Polymeren besteht.
10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschleißschicht aus duroplastischen Kunststoffen aufgebaut ist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der duroplastische Kunststoff ein Epoxidharz ist.
12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Deckversiegelungsschicht vorgesehen ist.
13. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle der Verwendung von Bitumen-Schweißbahnen als Oberflächenschutzschicht die zweite Schicht eine Deckversiegelungsschicht ist.
14. Mehrlagiger Oberflächenschutz für Stahlbeton zur Verbesserung des Korrosionsschutzes von befahrbaren Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen durch an der Oberfläche des Stahlbetons befindliche Schichten, erhältlich nach einem Verfahren gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13.
15. Mehrlagiger Oberflächenschutz für Stahlbeton zur Verbesserung des Korrosionsschutzes von befahrbaren Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen nach Anspruch 14, der an der Oberfläche eine erste Schicht aus Zink, eine zweite geschlossene Schicht aus einem polymeren Kunststoff und eine Oberflächenschutzschicht aufweist.

16. Mehrlagiger Oberflächenschutz für Stahlbeton zur Verbesserung des Korrosionsschutzes von befahrbaren Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen nach Anspruch 14 und/oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenschutzschicht eine abdichtende Oberflächenschutzschicht, eine rissüberbrückende Oberflächenschutzschicht und/oder eine Verschleißschicht ist.

17. Mehrlagiger Oberflächenschutz für Stahlbeton zur Verbesserung des Korrosionsschutzes von befahrbaren Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen nach mindestens einem der Ansprüche 14 bis 16 dadurch gekennzeichnet, dass auf der Oberflächenschutzschicht eine Deckversiegelung angeordnet ist.

Zusammenfassung

Verfahren zur Herstellung eines mehrlagigen Oberflächenschutzes für Stahlbeton zur Verbesserung des Korrosionsschutzes von Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen, die eine auf dem Stahlbeton aufgespritzte erste Schicht aus Zink, die elektrisch leitend mit der Metallbewehrung des Stahlbetons verbunden ist, und eine zweite Schicht aus einem polymeren Werkstoff aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass

- auf die erste Schicht aus Zink die zweite Schicht aus niedrigviskosen Polymeren in einer Schichtdicke, die Poren der ersten Schicht aus Zink und des unter der ersten Schicht liegenden Stahlbetons verschließt, aufgetragen wird und
- darauf eine Oberflächenschutzschicht aufgetragen wird.

Offenbart wird weiterhin ein mehrlagiger Oberflächenschutz für Stahlbeton zur Verbesserung des Korrosionsschutzes von befahrbaren Stahlbetonbauwerken oder Stahlbetonbauteilen durch an der Oberfläche des Stahlbetons befindliche Schichten, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erhältlich ist.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.